

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-297194

(43)公開日 平成8年(1996)11月12日

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup>     | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I          | 技術表示箇所  |
|------------------------------|-------|---------|--------------|---------|
| G 2 1 D 3/08                 |       |         | G 2 1 D 3/08 | F       |
| G 2 1 C 9/00                 | G D L |         | G 2 1 F 9/02 | Z A B   |
| G 2 1 F 9/02                 | Z A B |         |              | 5 4 1 A |
|                              | 5 4 1 |         |              | 5 4 1 B |
|                              |       | 9216-2G | G 2 1 C 9/00 | G D L Z |
| 審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) |       |         |              |         |

(21)出願番号 特願平7-102209

(22)出願日 平成7年(1995)4月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 会沢 慎一

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 山成 省三

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72)発明者 上野 隆

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

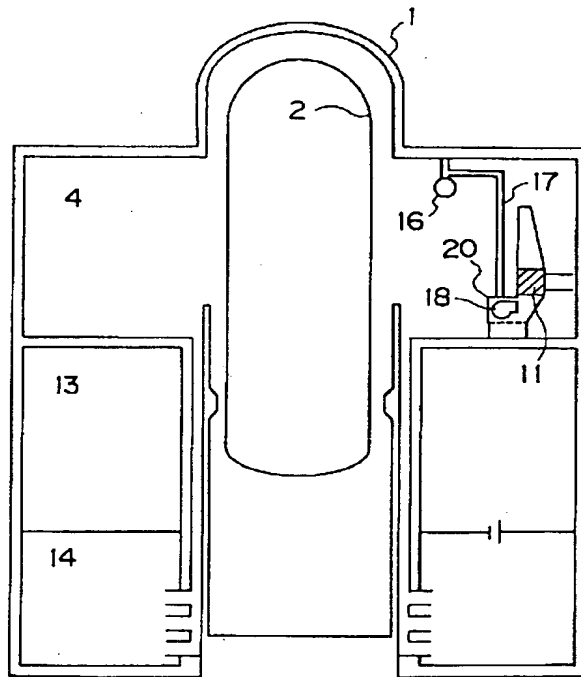
(74)代理人 弁理士 鶴沼 辰之

(54)【発明の名称】 水素除去システム

(57)【要約】

【目的】格納容器内の水素ガス濃度を低減させる水素除去装置の水素除去効率を向上させる。

【構成】格納容器1内に、水素及び酸素を含む気体を通過させて水素と酸素を再結合させる触媒式水素除去装置11と、この触媒式水素除去装置11に格納容器内雰囲気気体を送りこむブローア18とを設置する。原子炉内の原子炉冷却材が異常減少するような事象発生時に加圧される格納容器スプレイ冷却配管16を流れる冷却水の一部をブローア18に導く配管17を設け、導かれた冷却水の水圧をブローア18の駆動源とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 原子炉圧力容器を内包する上部ドライウェルと、圧力抑制プール水が貯溜される圧力抑制室とを含んでなる格納容器内の水素ガスを除去する水素除去装置において、前記格納容器内に開口部を有する気体流路に接続された送風手段と触媒式水素除去手段とが前記格納容器内に設置され、前記送風手段の吹き出し側が前記触媒式水素除去手段に接続され、又は前記送風手段の吹き出し側が前記触媒式水素除去手段の近傍になるよう配置されたことを特徴とする水素除去装置。

【請求項 2】 前記送風手段が、原子炉圧力容器内の冷却材が異常減少する事象発生時に加圧される配管系に接続され、該配管系内の水の圧力を駆動源として回転するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の水素除去装置。

【請求項 3】 原子炉圧力容器内の冷却材が異常減少する事象発生時に加圧される配管系が、残留熱除去系の一部である格納容器スプレイ冷却系であることを特徴とする請求項 2 に記載の水素除去装置。

【請求項 4】 前記水圧駆動式送風手段をおおうケーシングが設置され、該水圧駆動式送風手段の吹き出し口に吹き出し方向に垂直な軸の周囲に回転可能な吹き出し口ケーシングが設置され、該吹き出し口ケーシングは前記軸の周囲に回転した状態で前記水圧駆動式送風手段の吹き出し口と前記触媒式水素除去手段の気体取り入れ口を結ぶ気体流路を形成する形状としてあり、通常時は前記軸の周囲に回転していない状態に配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の水素除去装置。

【請求項 5】 水素除去手段として前記触媒式水素除去手段に代えて、イグナイタが用いてあることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の水素除去装置。

【請求項 6】 圧力容器を内包する上部ドライウェルと圧力抑制プール水が貯溜される圧力抑制室とを含んでなる格納容器内の水素ガスを除去する水素除去装置において、前記格納容器の外側から前記上部ドライウェル内部まで配設され該上部ドライウェル内部に開口する第 1 の配管と、前記格納容器の外側から前記圧力抑制室内部まで配設され該圧力抑制室内部に開口する第 2 の配管と、前記格納容器の外側に配置され前記第 1 の配管に吸い込み側を接続させた送風手段と、前記格納容器の外側に配置され前記第 2 の配管に気体出側を接続させた触媒式水素除去手段とを含んでなり、前記送風手段の吹き出し側が前記触媒式水素除去手段気体入り側に接続され、あるいは前記送風手段の吹き出し側が前記水素除去手段気体入り側の近傍になるように配置されているとともに前記送風手段及び前記水素除去手段が密閉された同じ区画のなかに収容されていることを特徴とする水素除去装置。

【請求項 7】 冷却手段が、前記格納容器外の水素除去手段と圧力抑制室とを結んで配置された前記第 2 の配管に介装されていることを特徴とする請求項 6 に記載の水

素除去装置。

【請求項 8】 前記第 1、第 2 の配管が、第 1 の配管が外管をなし、第 2 の配管が内管をなす二重管を形成していることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の水素除去装置。

【請求項 9】 前記第 2 の配管が前記格納容器壁を通過するに部分に設けられたベネが前記格納容器壁と断熱材を介して接するよう構成され、前記圧力抑制室内部の前記第 2 の配管の開口部が、前記圧力抑制プール水面もしくは前記圧力抑制プール水中に位置していることを特徴とする水素除去装置。

【請求項 10】 前記送風手段が、電動のプロアであることを特徴とする請求項 6 乃至 9 に記載の水素除去装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、触媒式可燃性ガス濃度低減装置を用いた水素除去装置に係り、特に軽水炉型原子力発電所における圧力抑制型格納容器の水素除去装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】原子力発電プラントにおいて原子炉一次系配管等が万一破損した場合、原子炉を冷却するための冷却材は配管破損箇所から原子炉格納容器内ドライウェル部分に蒸気として放出され、原子炉（圧力容器）内の冷却材が減少する。一方、ドライウェル部分に蒸気として放出された冷却材により、ドライウェル内の圧力・温度が急激に上昇する。

【0003】冷却材減少の状態が長期的な場合、軽水炉型原子力発電所の原子炉内では冷却材である水が放射線分解され、水素ガスと酸素ガスが発生する。更に、燃料被覆管のジルコニウムとの間で反応が行われ、水素ガスが発生する。これらのガスは配管破断箇所から格納容器内に放出される。

【0004】このままの状態が続いて水素ガス濃度が 4 vol% かつ酸素ガス濃度が 5 vol% を越えた場合は、気体は可燃状態となりそのまま放置し続けると爆発の危険性が生じる。

【0005】したがって、軽水炉型原子力発電所ではその対策として、格納容器から水素ガスを含む気体を送風手段、例えばプロアで格納容器外へ取り出し、電気ヒータで昇温させて水素と酸素とを水に再結合させ、残りの気体をクーラで冷却してから格納容器に戻す加熱式再結合器を用いた水素除去システムを使用している。

【0006】また、大型の格納容器を有する原子力発電所では、イグナイタと呼ばれる強制点火方式を採用している。

【0007】あるいは、格納容器内に不活性ガスである窒素を注入する格納容器雰囲気気希釈(CAD)方式などがある。

【0008】以上に述べた従来型では、プロアやヒータ

等の強制駆動力や電気を使用しているが、近時、駆動動力源や電気等を用いない静的な装置として触媒式の再結合器が開発されている。この装置は鋼製の箱の中に触媒型水素反応材をペレットタイプにしたものをカートリッジにまとめ、カートリッジ間を気体の流路にして水素と酸素を再結合させるものである。特開昭 58-135991 号公報には格納容器内に水素の酸化触媒を配置する例が開示され、特開平 6-130170 号公報には格納容器内に触媒型水素反応材からなる水素ガス濃度低減材を配置する例が開示されている。

【0009】また、特開平 4-104096 号公報には、格納容器内の上部に薄板状の水素吸着物質を吊り下げて水素ガスを吸着し、水素ガス濃度を低減させるものが開示されているし、特開平 4-34395 号公報には、格納容器ドライウエルやサブプレッションチャンバ（圧力抑制室）などに粉末状水素吸蔵金属を収容した水素吸着装置を設置する例が開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】電気ヒータで加熱し再結合させる加熱式再結合器を用いている従来型の水素除去システムでは、水素ガスと酸素ガスを再結合させるために約 700℃まで加熱し温度を制御している。この温度は原子力発電設備のなかで最も高温となる場所の内の一つであり、電気ヒータ、冷却装置等の設備が必要となりコストの問題から望ましいとは言えない。

【0011】また、上記特開昭 58-135991 号公報、特開平 6-130170 号公報、特開平 4-104096 号公報及び特開平 4-34395 号公報に記載されたものは、触媒式水素除去装置や水素吸着装置への気体の循環は、格納容器内の雰囲気温度と壁との温度差による格納容器内雰囲気気体の自然循環や格納容器冷却スプレイの影響による強制循環に依存しており、積極的に格納容器内の雰囲気気体をそれら触媒式水素除去装置や水素吸着装置へ循環させるものはない。触媒式水素除去装置へ積極的に格納容器内の雰囲気気体を送りこむ送風手段の設置により、更なる水素除去率向上の余地があると考えられる。

【0012】本発明の目的は、コストを増大させることなく、水素除去率を向上させるにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的は、以下のようにして達成することができる。

【0014】《水素除去装置が格納容器の内側に設置される場合》

(1) 水素除去手段として触媒を用いて水素と酸素を再結合させる触媒式水素除去手段を設け、この水素除去手段の下側から送風できるように送風手段を設置する。送風手段の駆動源としては、冷却材減少時に加圧される格納容器内配管中の水压を利用するのがよい。冷却材が減少する事象が発生すると、該配管が加圧され配管中の水の

一部が送風手段の駆動部に送られ、この水の圧力により送風手段が駆動される。冷却材減少時に加圧される格納容器内配管には、残留熱除去系の一部である格納容器スプレイ冷却系配管がある。

【0015】(2) また、送風手段を格納容器スプレイの影響を避けるためケーシングに収納しておくのが望ましい。このケーシングにはケーシング外の気体を送風手段に導く吸気口を設け、送風手段の吹き出し側正面部は送風手段の送風によりパネル状のふた（吹き出し口ケーシング）が倒れて気体の流れる通路を確保し、さらに該吹き出し口ケーシングも倒れた状態で送風手段から送り出された気体を水素除去装置へ導く形状となるようにしておくといふ。

【0016】触媒式水素除去手段の代りに、従来知られているイグナイタを用いたものとしてもよい。

【0017】《水素除去装置が格納容器の外側に設置される場合》

(3) 従来型の加熱式再結合器を用いた可燃性ガス濃度制御系と同様に、ドライウエル空間部を前記格納容器の外部を経由して圧力抑制室に連通する配管を設置し、その配管に送風手段により該配管を経て強制的にドライウエル内気体の供給を受ける触媒式水素除去手段を設置する。

【0018】(4) 触媒式水素除去手段と圧力抑制室を結ぶ配管には、該配管を通る気体を冷却する冷却装置を設置するのが望ましい。

【0019】(5) 上記(3)に記載の手段において、ドライウエル内部の気体を水素除去手段に送りこむ配管を二重配管構造にし、外側の配管内をドライウエルからの気体を通り、内側の配管を水素除去手段で発生する水蒸気及び未反応の気体を通してドライウエルもしくは圧力抑制室へ戻される構造とする。

【0020】(6) 上記(3)に記載の手段において、水素除去手段と圧力抑制室を連通する配管が格納容器壁を通過する部分の、格納容器壁と配管外周の間を断熱材を用いて保護し、さらに前記圧力抑制室内に入った前記配管の末端開口を、前記圧力抑制プール水面もしくは圧力抑制プール水中に設置する。

【0021】

【作用】本発明における作用は、下記のとおりである。

【0022】《水素除去装置が格納容器の内側に設置される場合》

(a) 触媒式水素除去手段に、送風手段により強制的に格納容器内雰囲気気体を送りこむことで触媒式水素除去手段を通過する気体量、ひいては水素量が増加し、水素除去効率が増して触媒量と除去面積を低減できる。。

【0023】また、冷却材減少時に加圧される配管中の水の圧力を駆動源とする送風手段を設置することで、触媒式水素除去装置の持つ静的特性を維持しつつ、水素除去効率を増大させることが可能であると同時に、弁等の

機械的動作を要しないので、それらの機構に起因する作動不良やメンテナンスが不要である。

【0024】(b)送風手段から触媒式水素除去手段へ気体を誘導するような吹き出し口ケーシングを設置することで、簡単な装置でより効率的に送風を行い水素除去効率を向上させることができる。

【0025】(c)さらに、触媒式水素除去手段に代えて従来型のイグナイタを用いる場合も、送風手段により強制的に格納容器内雰囲気気体を送りこむことで、水素除去効率が向上する。

【0026】《水素除去装置を格納容器の外側に設置する場合》

(d)従来型の加熱式再結合器の代わりに、触媒式水素除去手段を採用することで、従来技術を利用できると共に水素ガス及び酸素ガスを約700℃の高温にまで加熱せずとも再結合が可能となるため、電気ヒータが不要となり、水素除去装置を軽量化できる。

【0027】(e)さらに、ドライウエル空間内の気体を触媒式水素除去手段に取り込む配管において、外側配管をドライウエルからの水素ガスを含んだ気体を通り、内側配管を水素除去手段で発生した水蒸気及び未反応の気体を通る二重構造の配管にしたり、あるいは水素除去手段で生成した水蒸気及び未反応の気体を圧力抑制室へ送る配管が格納容器壁を通過する箇所、該配管外周と格納容器壁の間に断熱材を配置し、さらに圧力抑制室内に入った配管は圧力抑制プール水面もしくは圧力抑制プール水中に設置することで、冷却装置が不要となり、残留熱除去系から冷却水を引いてくる配管も不要となる。

【0028】(f)触媒式水素除去手段に被処理気体を送りこむ送風手段を設置することで、水素除去効率は大幅に改善され触媒量及び除去面積を低減できる。

【0029】

【実施例】本発明の実施例を図1～4に基づいて説明する。

【0030】まず、本発明の第一実施例について説明する。図1は第一実施例の系統概略図である。図1に示すように、格納容器1に内在する原子炉压力容器2から、原子炉一次系配管3が上部ドライウエル4を水平方向に貫通しており、この原子炉一次系配管3には格納容器1内で隔離弁5が取り付けられている。

【0031】格納容器1の上部ドライウエル4からベネ6を通して二次格納施設（原子炉建屋）7内に引かれている配管8は内側配管8iと外側配管8oを組み合わせた二重管となっており、格納容器1の壁をベネ6で通過して二次格納施設7内に入る。二次格納施設7内に入ったところで外側配管8o-1と内側配管8i-1に分かれてそれぞれ隔離弁9、12が接続され、その後再び二重管となって二次格納施設7の壁を通過する。二次格納施設7の外側に出たところでまた外側配管8o-2と内

側配管8i-2に分かれ、外側配管8o-2には送風手段である電動のプロア10の吸い込み側が、内側配管8i-2には触媒式水素除去手段11の出側が、それぞれ接続されている。プロア10の出側と触媒式水素除去手段11の入り側は外側配管8o-3で接続されている。なお、上部ドライウエル4内では、二重管である配管8の内側配管が外側配管よりもドライウエル内に突出した構造となっている。

【0032】従来の加熱式再結合器を用いた水素除去システムでは、水素ガスと酸素ガスを再結合させるために電気ヒータを用いて約700℃にまで加熱し温度を制御しているが、本実施例では加熱式再結合器の代わりに触媒式水素除去手段11を用いており、この触媒式水素除去手段11の場合は、常温においても機能するため従来型のような電気ヒータが不要となりコスト低減につながる。また、プロア10によって強制的に水素を含んだ気体が触媒式水素除去手段11に送風されるので、水素除去効率が向上し触媒量及び除去面積の低減が可能になる。

【0033】また、従来型水素除去システムにおいては、生成された水蒸気を冷却するため冷却器を用い、冷却水として圧力抑制室13内の圧力抑制プール水14の一部を利用している。第一実施例では図1に示すように、上部ドライウエル4とプロア10を結ぶ配管8を二重構造にすること、及び触媒式水素除去手段11で発生する気体がそれほど高温にならないことから、二重管である配管8の外側配管8o-1を通して上部ドライウエル4内の気体を触媒式水素除去手段11に引き込み、内側配管8i-1を通して触媒式水素除去手段11で生成された水蒸気を上部ドライウエル4内に戻している。このように構成することで、生成された水蒸気を冷却するための冷却器を取り除き、水素除去システムを簡略化しており、また、圧力抑制室13と水素除去装置11出側を結ぶ配管を設けていないことで、配管8が格納容器1の壁を貫通する箇所を低減できる。

【0034】次に、本発明の第二実施例を説明する。図2は第二実施例の系統概略図である。第一実施例の水素除去システムに比べ、配管8は二重構造とはなっていない。本実施例においても、前記第1の実施例と同様、二次格納施設7内（格納容器1外）に隔離弁9、12が、二次格納施設7外に電動のプロア10、触媒式水素除去手段11が、それぞれ配置されている。隔離弁9入り側がベネA6を通る配管8aでドライウエル4内と連通され、隔離弁9出側が配管8bでプロア10入り側に接続されている。プロア10出側が配管8cで触媒式水素除去手段11の入り側に接続され、触媒式水素除去手段11の出側が配管8dで隔離弁12入り側に接続されている。隔離弁12の出側は格納容器1の壁に設けられたベネ15を通る配管8eで圧力抑制室13の水面下部分と連通されている。ベネ15を通る配管8eは断熱材を介

して格納容器 1 の壁に接するように構造されている。

【0035】本実施例においては、フロア 10 によってドライウェル内のガスが触媒式水素除去手段 11 に送られ、触媒式水素除去装置 A 11 からでた水蒸気及び未反応気体は配管 8 d、隔離弁 12、配管 8 e を通して圧力抑制室 13 へ導かれる。その際、格納容器 1 のベネ 15 部分は断熱材によって配管 8 e の熱から保護されている。さらに、圧力抑制室 13 内に入った配管 8 e は圧力抑制プール 14 水表面もしくは圧力抑制プール 14 水中に設置する。本実施例では、圧力抑制プール 14 中に配管 8 e の開口端を設置することで、触媒式水素除去手段 11 から配管 8 e を経て送られてきた水蒸気及び未反応の気体を冷却でき、第一実施例同様、水素除去システムを単純化することが可能である。本実施例では、配管 8 e の開口端を圧力抑制プール 14 水中に設置しているが、プール水表面に近接した位置に開口端を設けるならば、必ずしも水中に開口端を設けなくてもよい。

【0036】第二の実施例において、二次格納施設 7 のそとで配管 8 d に冷却装置（図示せず）を設け、配管 8 d 内を流れる気体を冷却するようにすれば、ベネ 15 に断熱材を設けることも配管 8 e の末端を圧力抑制プール 14 水中に設置することも必要無くなる。

【0037】なお、上記第一、第二の実施例においては、フロア 10 の吹き出し口と触媒式水素除去手段 11 の被処理気体入り側が配管で接続されているが、フロア 10 と触媒式水素除去手段 11 を密閉区画内に配置しておけば、フロア 10 の吹き出し口と触媒式水素除去手段 11 の被処理気体入り側を必ずしも連結しておく必要はなく、フロア 10 から吹き出された気体が触媒式水素除去手段 11 の被処理気体入り側に流入するような位置関係に両者を配置しておけばよい。このように、両者を離しておくことにより、据付け時の作業が簡略になり、かつ触媒の点検交換、フロア 10 の点検保守等が容易になる。

【0038】次に本発明の第三実施例を説明する。図 3 は第三実施例の模式断面図である。第一、第二の各実施例は、触媒式水素除去手段 11 を格納容器 1 の外側かつ二次格納施設の外側に設置した場合であるが、第三実施例は触媒式水素除去手段 11 を格納容器 1 の内部に設置した例であり、送風手段であるフロア 18 と、このフロア 18 の吐出側に隣接配置されて水素を除去する触媒式水素除去手段 11 がともに格納容器 1 内部に設置されている。フロア 18 の周囲はケーシング 20 で囲まれ、格納容器スプレイによりフロア 18 の作動に支障を来すことがないようにしてある。触媒式水素除去手段 11 は被処理気体が下方から入って上方に抜けるように配置され、かつその被処理気体入り側はフロア 18 の吹き出し口に接続され、両者は一体となっている。さらに、フロア 18 のまわりは格納容器スプレイの影響を避けるため、ケーシングで囲まれ、このケーシングには格納容器

内雰囲気気体をフロア 18 にとり入れるための吸気口（図示せず）が設けられている。

【0039】また、触媒式水素除去手段 11 気体出側の配管は図示を省略してあるが、図 1 に示すようにドライウェル 4 上部に開口させても良いし、図 2 に示すように圧力抑制水内に開口させてもよい。

【0040】軽水冷却原子炉では、残留熱除去系の機能の一つとして、原子炉压力容器 2 内の冷却材が減少するような事象が発生した時に格納容器 1 を冷却することを目的とする格納容器冷却スプレイ配管 16 が設けられており、この格納容器冷却スプレイ配管 16 内の水は通常は加圧されていないが、原子炉压力容器 2 内の冷却材が減少するような事象が発生した時には加圧されて格納容器 1 内に冷却水をスプレイするようになっている。本実施例では、この格納容器冷却スプレイ配管 16 に加圧導入される冷却水の一部を、格納容器冷却スプレイ配管 16 から分岐した配管 17 によってフロア 18 に導き、この冷却水の水压を駆動源としてフロア 18 を運転するようになっている。格納容器冷却スプレイ配管 16 とフロア 18 を結ぶ配管 17 には弁が設けられておらず、格納容器冷却スプレイ配管 16 が加圧されると、弁の開閉操作などの動作を行うことなく自動的にフロア 18 の運転が開始される。

【0041】本実施例では、触媒式水素除去手段 11 へ格納容器 1 内の気体を送り込むフロア 18 に、水素が発生するような事象つまり原子炉内の冷却材が減少するときに自動的に加圧される配管系の水压を駆動源として採用することで、動的機器あるいはその他の電氣的補助システムを必要としないで触媒式水素除去手段 11 に気体を送風できることから、触媒式水素除去手段 11 の静的特性（起動に動的操作を要しないという特性）を維持したまま、水素除去効率を向上させることができ、触媒量及び除去面積の低減が可能となる。さらに、触媒式水素除去システムを格納容器 1 内部に設置した場合は格納容器 1 外部に配管 8 を導設する必要がなくなるため、ベネ 6、15 の削減が可能になる。

【0042】なお、上記第三の実施例では、触媒式水素除去手段 11 はフロア 18 の吹き出し口に接して配置され、両者が一体に組み合わされているが、必ずしも両者を常時一体に組み立てておく必要はない。例えば、図 4 に示すように、触媒式水素除去手段 11 の気体取り入れ口をフロア 18 の吹き出し口から離して配置し、ケーシング 20 のフロア 18 の吹き出し口に対応する部分に、フロア 18 の吹き出し風圧で吹き出し方向に垂直な軸のまわりに回転して倒れる吹き出し口ケーシング 19 を設けておく。吹き出し口ケーシング 19 の形状を、倒れた時にフロア 18 の吹き出し口周囲のケーシング 20 と触媒式水素除去手段 11 の気体取り入れ口を結ぶ気体流路を形成する形状としておけばよい。気体流路の両側面に当る部分は図示の形状とし、流路の前面及び背面に当る

部分は、吹き出し口ケーシング 19 回転時にプロア 18 のケーシング 20 と触媒式水素除去手段 11 に干渉する部分を切り欠いておき、切欠きに相当する部分をプロア 18 と触媒式水素除去手段 11 にそれぞれ延長して設けておく。このように、プロア 18 が駆動される事象が発生したときにのみ、吹き出し口ケーシング 19 がプロア 18 の吹き出し口と触媒式水素除去手段 11 の気体取り入れ口を結ぶ気体流路を形成するようにすれば、平常時はそのスペースを通路として利用できるし、人が格納容器 1 内部に立ち入ることができるようになったときも容易に吹き出し口ケーシング 19 をもとの状態に戻してまた通路を確保することが可能である。

【0043】また、上記第二、第三の実施例の場合のように、水素除去手段が格納容器内に設置されている場合に、触媒式水素除去手段に代えてイグナイタを用いてもよい。この場合は、再結合後の水蒸気もしくはイグナイタを通過した気体が格納容器壁に設けられたペネを通過することもないから、再結合後の水蒸気もしくはイグナイタを通過した気体を冷却する冷却器を設ける必要もない。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、水素除去手段に被処理気体を送りこむ送風手段を設置することで水素除去効率が向上し、触媒量及び除去面積の低減が可能である。また、触媒式水素除去手段を格納容器の中に設置し送風手段として原子炉内冷却材の異常減少時に加圧される配管内の冷却水で駆動される水圧駆動式送風手段を設けることで、触媒式水素除去手段の静的特性を維持したまま、水素除去効率を上げることが可能となる。

【0045】また、触媒式水素除去手段と送風手段を格

納容器内に設置すると、格納容器外部へ格納容器内の気体を循環させる気体流路を設ける必要がないので、気体流路が格納容器を貫通する個所に設けなければならないペネの数を減少させることができる。

【0046】さらに、水素除去手段に被処理気体を送りこむ送風手段を設置することで、水素除去手段を通過した気体を強制的に圧力抑制プールの水中あるいは水面近傍に導くことが可能となり、冷却手段を格別に設けることなく再結合後の高温の気体を圧力抑制プール水を利用して冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例の系統概略図である。

【図 2】本発明の第二実施例の系統概略図である。

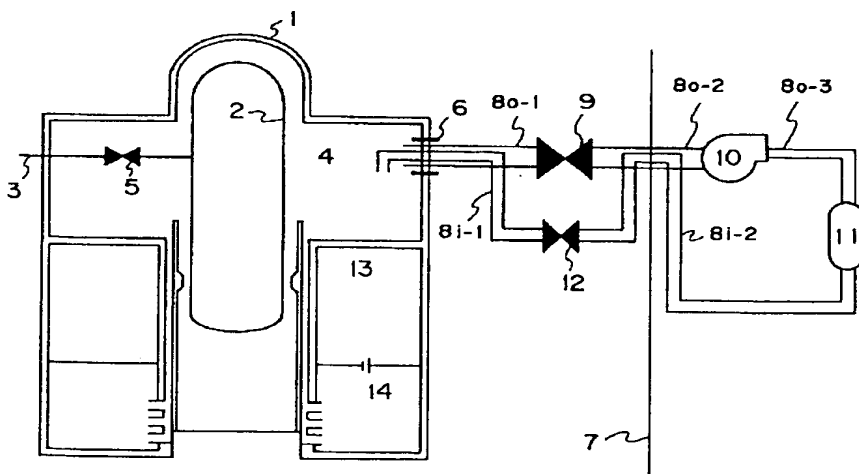
【図 3】本発明の第三実施例の模式断面図である。

【図 4】図 3 に示す実施例の一部を変更した例を示す模式断面図である。

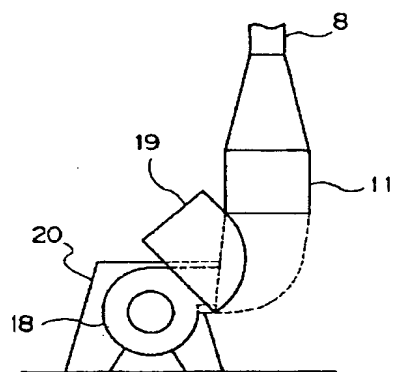
【符号の説明】

|               |               |
|---------------|---------------|
| 1 格納容器        | 2 圧力容器        |
| 3 原子炉一次系配管    | 4 ドライウェル      |
| 5 隔離弁         | 6 ペネ          |
| 7 二次格納施設      | 8 配管          |
| 9 隔離弁         | 10 プロア        |
| 11 触媒式水素除去装置  | 12 隔離弁        |
| 13 圧力抑制室      | 14 圧力抑制プール    |
| 15 ペネ         | 16 格納容器冷却スプレイ |
| 17 配管         | 18 プロア        |
| 19 吹き出し口ケーシング | 20 ケーシング      |

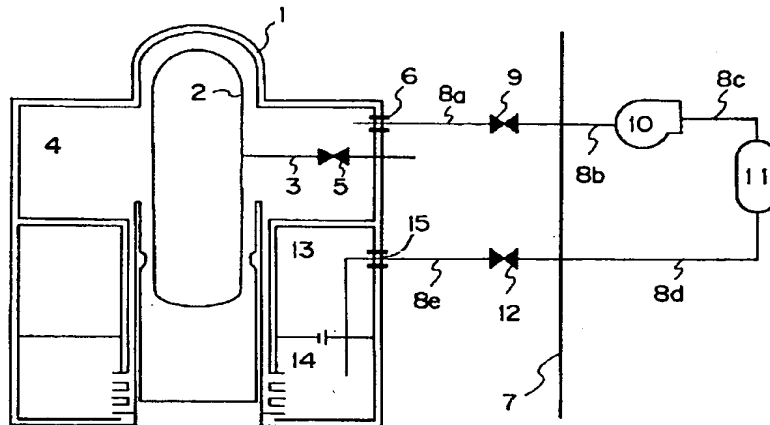
【図 1】



【図 4】



【図 2】



【図 3】

